

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Logistiikan koulutusohjelma / Tuotantotalous

Antti Kuparinen

PAKKAUSMATERIAALIEN VAIKUTUS

KUSTANNUKSIIN MATERIAALIN KÄSITTELYSSÄ

Opinnäytetyö 2015

# TIIVISTELMÄ

## KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Logistiikan koulutusohjelma / Tuotantotalous

KUPARINEN, ANTTI	Pakkausmateriaalien vaikutus kustannuksiin materiaalin käsittelyssä
Opinnäytetyö	27 sivua + 10 liitesivua
Työn ohjaaja	Lehtori Olli Huuskonen
Toimeksiantaja	Inex Partners Oy
Helmikuu 2015	
Avainsanat	pakkausmateriaali, hevi, materiaalin käsittely

Opinnäytetyössä on tarkoituksena tutkia Inex Partnersin tuoretuotelogistiikan vastaanottoon saapuvien toimitusten kuntoa ja laatua. Keskeisenä osana työssä on tutkia mahdollisuutta korvata ongelmallisten tuoteryhmien nykyiset pahiset kuljetuslaatikot muovisilla kuljetuslaatikoilla. Tämä tapahtuu vertailemalla laatikkotyyppien ominaisuuksia ja käytöstä aiheutuvia logistisia kustannuksia toisiinsa.

Toimitusten kunnon ja laadunseuranta tapahtuu Inex Partnersin tilastoitujen arvojen avulla. Toimitusten kunnon ja laadun seuraamisen mittareita ovat mm. lavojen kaltevuus ja laatikoiden kunto. Näiden tietojen perusteella pyritään selvittämään puutteista tai ongelmista aiheutuvat lisätyökustannukset ja sen edellyttämä työmäärä. Näitä kustannuksia verrataan muovilaatikoiden ylimääräisiin logistisiin kustannuksiin.

Teoriaosuudessa käsitellään vastaanottoon liittyviä prosessin toimintaa ja ongelma-alueiden kartoittamista. Lisäksi käsitellään pahvin ja muovin eroavaisuuksia pakkausmateriaalina. Opinnäytetyössä saadut laskennalliset ratkaisut tuovat suuntaa antavaa tietoa pakkausmateriaaleihin liittyviin kustannuksiin.

## ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Logistics

KUPARINEN, ANTTI

Cost Influence of Packaging Materials in Material Handling

Bachelor's Thesis

27 pages + 10 pages of appendices

Supervisor

Olli Huuskonen, Lecturer

Commissioned by

Inex Partners Oy

February 2015

Keywords

packaging material, perishables, material handling

The purpose of this thesis is to study the condition and quality of deliveries which arrive to Inex Partners fresh products reception area. Objective of this thesis is search possibility to replace carton boxes with plastic boxes for the problematic products. The comparison was conducted by looking the logistic costs for both box types.

The statistical numbers of Inex Partners describe how good the condition and quality of delivers are. The sloping pallets and the condition of boxes are the indicators which show the quality of products. These data can be used to estimate labour costs and the amount of work. These costs can be compared to the costs of plastic boxes.

The theoretical part contains the process and the problems in reception area. In addition, differences between carton and plastic as packaging material were compared. The calculated solutions of this thesis try to give a directional information the costs of packaging materials.

# SISÄLLYS

## TIIVISTELMÄ

## ABSTRACT

## SANASTOA

1 JOHDANTO	7
------------	---

2 TUTKIMUKSEN SISÄLTÖ JA MENETELMÄT	7
-------------------------------------	---

3 TOIMINTAYMPÄRISTÖ	8
---------------------	---

3.1 S-ryhmä	8
-------------	---

3.2 Inex Partners Oy	9
----------------------	---

3.3 Kilon logistiikkakeskus	9
-----------------------------	---

3.4 Tulevaisuus Sipoo	10
-----------------------	----

4 TUORETUOTELOGISTIIKAN VASTAANOTTO	10
-------------------------------------	----

4.1 Hevi vastaanoton toiminta työntekijän näkökulmasta	10
--	----

4.2 Tutkittavat ongelma-alueet	11
--------------------------------	----

4.2.1 Lavojen kaltevuus	11
-------------------------	----

4.2.2 Kuljetuslaatikoiden kunto	12
---------------------------------	----

4.2.3 Ongelmista aiheutuvat lisätyökustannukset	12
---	----

5 PAKKAUSMATERIAALIEN OMINAISUUKSIA LAATIKOISSA	13
---	----

5.1 Laadun merkitys yleisesti logistiikassa	13
---	----

5.2 Pakkausmateriaalien tehtävä	13
---------------------------------	----

5.3 Kansainvälisesti standardisoidut pakkaukset	15
---	----

5.4 Muovi ja pahvi	15
--------------------	----

5.4.1 Chep (RPC) muovilaatikot	15
--------------------------------	----

5.4.2 Pahvilaatikot	17
---------------------	----

5.4.3 Materiaalien välisten ominaisuuksien vertailua	17
--	----

6 KULJETUSKONTIT JA KUORMALAVA	18
--------------------------------	----

6.1 Eurokontti	18
----------------	----

6.2 Konttien lämmönsäätely	18
----------------------------	----

6.3 Kuormalava	19
----------------	----

7 MUOVI VAI PAHVI PAKKAUSMATERIAALIKSI	19
7.1 Tutkimuksen toteutus	19
7.2 Tuoteryhmien rajausta ja tulkinta	20
7.3 Logististen kustannusten määrittely	21
8 TULOKSET	21
8.1 Logistiset kustannukset pahvilaatikkomallissa	21
8.2 Logistiset kustannukset muovilaatikkomallissa	22
8.3 Pahvi- ja muovimallin vertailu	23
9 YHTEENVETO JA POHDINTAA	24
LÄHTEET	26
LIITTEET	
Liite 1. Kuva ongelmalavasta	
Liite 2. Reunanylitysraportti, kustannuksia, hyvityksiä ja hintoja	
Liite 3. Vertailua tuoteryhmittäin	
Liite 4. Case: muovi vs pahvi taulukko	
Liite 5. Laskukaavoja (liite 2 ja 3)	
Liite 6. Kontit	

## OPINNÄYTETYÖN SANASTOA

### *SSCC-tarra*

Standardoitu kolliosoitelappu, joka sisältää kaikki tiedot kuljetuksen osapuolille.

### *hevi*

Lyhenne tarkoittaa hedelmiä ja vihanneksia.

### *lemppaus*

Tarkoittaa laatikoiden käsittelemistä käsin.

### *valkkaus*

Tuotteiden laadunseurantaa, jossa katsotaan ovatko laatikoiden sisältämät nimikkeet myyntikuntoisia.

### *chep-laatikko (RPC)*

Uudelleen käytettävä muovikuljetuslaatikko, joka soveltuu erityisesti hedelmien ja vihannesten kuljettamiseen. Laatikot kuuluvat kansainväliseen IFCO:n vuokrauspooliin.

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön toimeksiantajana on Inex Partners Oy. Paikkana toimii Espoon Kilo ja siellä olevan logistiikkakeskuksen tuoretuotevaraston vastaanotto. Aiheena on tehdä katsaus vastaanottoon saapuvien toimitusten ongelmakohtiin.

Ongelmia aiheuttaa saapuvien lavojen kunto. Kaltevista lavoista ja pahvilaatikoiden huonosta kunnosta seuraa yritykselle ylimääräistä työtä, mikä aiheuttaa lisäkustannuksia. Työssä pyritään selvittämään, minkälainen vaikutus kustannuksiin olisi, jos lavat saapuisivat pahvilaatikoiden sijasta muovilaatikoissa. Oletamus on, että muovilaatikoissa saapuvat lavat ovat priimakunnossa, eivätkä edellytä lisätöitä. Muovilaatikon painosta johtuen tarkastellaan sitä, paljonko vähemmän voidaan kuljettaa lavoja konteissa ja miten se näkyy lisäkaluston tarpeena. Lähinnä siis vertaillaan sitä, voisiko pahvilaatikot mahdollisesti korvata muovisilla laatikoilla niin, että se olisi kustannusmielessä järkevää.

Inex Partners on yrityksenä minulle tuttu työskenneltyäni tuoretuotevarastossa useana kesänä logistiikkatyöntekijänä. Sen takia oli luontevaa kartoittaa aiheita yrityksestä, jonka toimintatavat olivat tuttuja. Olin paikalla seuraamassa vastaanoton toimintaa ja katsomassa miten prosessi toimii. Työssä käytettävät arvot hankin Inexiltä kyselemällä niitä eri tahoilta.

## 2 TUTKIMUKSEN SISÄLTÖ JA MENETELMÄT

Tutkimus on jaettu erikseen teoriaosuuteen ja laskennalliseen työosuuteen. Työn alussa käsittelen vastaanoton toimintaa ja siihen liittyviä ongelmatilanteita. Sen jälkeen kerron pakkausmateriaalien tehtäviä ja vertailen pahvin ja muovin ominaisuuksia toisiinsa. Tämän jälkeen käyn läpi käytettäviä kuljetuskontteja ja kuormalavoja. Itse työosuudessa vertailen esimerkkilaskelmin, miten logistiset kustannukset kehittyvät käytettäessä kuormalavoilla pahvilaatikoita tai muovilaatikoita. Lopussa on tehty johtopäätöksiä nykyisen pahvila-

tikkomallin ja mahdollisen muovilaatikkomallin tiimoilta. Korostan, että opin-  
näytetyön laskuissa käytettiin osin arvioituja lukuja, ja saadut tulokset peilautu-  
vat niiden mukaan.

Tutkimuksessa käytettiin kvalitatiivista tutkimusmenetelmää, jossa kohteen  
laatua, merkitystä ja ominaisuuksia pyritään ymmärtämään kokonaisvaltai-  
sesti. (Jyväskylän yliopisto 2014.)

Teoreettinen viitekehys rakentuu siitä mitä aiheesta tällä hetkellä tiedetään.  
Tutkittavassa aiheessa varmaa on ainoastaan nykyinen ongelma, eli pahvilaa-  
tikon kunnan aiheuttamat kaltevat lavat. Sen pohjalta tulisi tehdä laskennallisia  
havaintoja pahvilaatikoiden ja muovilaatikoiden aiheuttamien logistisien kus-  
tannuksien eroavaisuuksiin.

Työssä on käytetty Inexiltä saatuja tilastollisia arvoja. Lisäksi on käytetty kirjal-  
lisia ja internetistä saatuja tietoja. Toteutuksessa on yhdistetty Inexiltä saatuja  
tietoja ja muita aiheesta liittyviä lähteitä.

### 3 TOIMINTAYMPÄRISTÖ

#### 3.1 S-ryhmä

S-ryhmä on kotimainen vähittäiskaupan ja palvelualalla toimiva yritysverkko,  
jonka toiminnot kattavat Suomessa yli 1 600 toimipaikkaa. Osuuskaupat ja  
Suomen Osuuskauppojen Keskuskunta (SOK) tytäryhtiöineen muodostavat  
yhdessä S-ryhmän. S-ryhmä tuottaa palveluja päivittäistavara- ja käyttötavara-  
kaupalle, liikennemyymälä ja polttonestekaupalle, matkailu- ja ravitsemiskau-  
palle, auto- ja autotarvikekaupalle sekä maatalouskaupalle. Asiakasomistajille  
S-ryhmä pyrkii tuottamaan etuja ja palveluja. (S-ryhmän rakenne 2014.)

Päivittäistavaraketjuja ovat valtakunnallisesti Prisma, S-market, Sale ja pää-  
kaupunkiseudulla Alepa. ABC-liikennemyymälöiden marketit toimivat valtakun-  
nallisesti ja ABC-Deli pääkaupunkiseudulla. Markettiketjujen toimipaikkoja



vuoden 2013 lopussa oli 900, ABC-liikennemyymälöitä 106 ja ABC-Delejä 16. (S-ryhmän rakenne 2014.)

### 3.2 Inex Partners Oy

Inex Partners Oy on logistiikkayhtiö, jonka SOK omistaa kokonaan. Yhtiö tuottaa varastointi-, kuljetus- ja muita logistiikkapalveluita S-ryhmän päivittäis- ja käyttötavarakaupoille. Inex Partnersin logistiikkakeskukset sijaitsevat Espoon Kilossa ja Sipon Bastukärrissä. (Inex yrityksenä 2014.)

Yrityksen arvoihin kuuluu toimia asiakaslähtöisesti, kantaa vastuuta ihmisistä ja ympäristöstä, uudistaa toimintaa jatkuvasti ja toimia tuloksellisesti. (Inex yrityksenä 2014.)

Henkilöstöä Inex Partners Oy:ssa on noin 2 200 henkilöä. Varasto- ja terminaalitiloja on noin 300 000 m<sup>2</sup>. Kuljetuksia päivässä on noin 1 000 ajoneuvoyhdistelmää. (Inex yrityksenä 2014.)

### 3.3 Kilon logistiikkakeskus

Logistiikkakeskus Espoon Kilossa muodostaa verkoston Inexin muiden varastojen ja alueterminaalien kanssa, joiden kanssa päivittäistavarat toimitetaan S-ryhmän myymälöihin ympäri Suomen. Kilon logistiikkakeskus sisältää tuoretuotepuolen, kuivatutuotepuolen, terminaalin ja palautustermiinin. Tilat päivittäistavaralogistiikassa ovat lämpötilasäädeltäviä. Lavoja ja rullakoita käsitellään koneellisesti ja työturvallisuuteen ja ergonomiaan on kiinnitetty runsaasti huomiota. Kilon logistiikkakeskuksessa työskennellään 7 päivää viikossa ja ympäri vuorokauden. (Inex yrityksenä 2014.)

### 3.4 Tulevaisuus: Sipoo

Sipoon Bastukärrtiin on parhaillaan rakentumassa päivittäistavaroiden logistiikkakeskus, joka korvaa valmistuessaan Kilon logistiikkakeskuksen. Alueella sijaitsee jo käyttötavaroiden logistiikkakeskus, jonka viereen uusi keskus rakennetaan. Hanke on S-ryhmän historian mittavimpia hankkeita, ja se on huomattavasti Kilon logistiikkakeskusta suurempi. Uusi logistiikkakeskus on pitkälti automatisoitu toiminnoiltaan. Toiminnot siirtyvät Kilosta Sipooseen vaiheittain ja rakennustyöt kestävät 2018 syksyyn. (Sipoon logistiikkakeskus 2015.)

## 4 TUORETUOTELOGISTIIKAN VASTAANOTTO

### 4.1 Hevi vastaanoton toiminta työntekijän näkökulmasta

Vastaanoton prosessi alkaa, kun saapuvan tavaran kuljettaja luovuttaa vastaanoton työntekijälle rahtikirjan, jota verrataan saapumisilmoitukseen. Saapumisaika kirjataan ylös ja sen jälkeen kuljettaja ohjataan oikealle purkuovelle. Kuorman lämpötila mitataan ja jos lämpötiloissa ilmenee virheitä, niin tarvittaessa on kutsuttava laadunvalvonta paikalle. Sitten tarkistetaan kontissa olevan kuorman kunto. Jos vaurioita ilmenee, niin tarvittaessa kuvataan vaurio hankinnan päähän ja varauma kirjataan rahtikirjaan.

Tavalliseen konttiin mahtuu 26 - 33 kuormalavaa riippuen siitä käytetäänkö kuljetusapuvälineenä euro-lavoja tai FIN-lavoja. Opinnäytetyössäni kuormalavoista käytetään vain euro-lavaa. Kontin purkamiseen menee noin puoli tuntia keskimäärin. Työntekijä purkaa kuorman ja sen jälkeen mittaa tulolämpötilan. Lavojen määrä ja kunto tarkistetaan. Jos niistä löytyy huomautettavaa, niin siitä tehdään hankintaan virheilmoitus ja merkintä rahtikirjaan.

Rahtikirja kuitataan, lavamäärä kirjataan ylös ja tarvittaessa kirjoitetaan lavakuitti. Tulli kutsutaan paikalle, jos on tarvetta. Kuormanumero kirjataan lukiin ja siirrytään vastaanottoalueelle. Siellä tehdään tarvittaessa seuraavia

toimenpiteitä: jaetaan tuotteet omille lavoille, madalletaan ylikorkea lava, lavoitetaan huonokuntoiset lavat uudelleen, siirretään lavalappu lavan pätyyn, laitetaan SSCC-tarra lavalaputtomaan lavaan, toimitetaan tuote laboratorioon.

Vastaanoton lukijalla ”ammutaan” ensimmäinen lava ja jos lavalappu ei toimi, niin tilalle laitetaan SSCC-tarra. Tuotteen päiväykset katsotaan, että ne ovat voimassa. Kun nimikkeen ensimmäinen lava on ”ammuttu”, niin sitten kirjataan parasta ennen pvm, lämpötila ja lavatyypin lukijaan. Seuraavaan nimikkeeseen siirryttäessä toistetaan edellä mainitut toimenpiteet.

Vastaanoton tehtyään laadunvalvonnalle viedään aluste ja siirrytään sen jälkeen vastaanottotoimistoon. Laadunvalvonnalta vastaanotetaan aluste ja tarvittaessa tulostetaan sokeita SSCC-tarroja. Siirrytään vastaanottoalueelle, missä lavat paikoitetaan ja tarvittaessa reservipaikkaa muutetaan. Lavat paikoitettuaan siirrytään vastaanottotoimistoon ja tehtävä on valmis.

## 4.2 Tutkittavat ongelma-alueet

Tutkimuksen prioriteettina on tarkastella vastaanoton ongelmista aiheutuvia seurauksia kustannusmielessä. Tilastoidut tiedot esimerkiksi eri tuoteryhmien lavojen kaltevuuksista antavat kuvan siitä, missä ongelmia esiintyy. Laatikoiden kunnon säilyminen kuljetus prosessin aikana on yksi tärkeimmistä osatekijöistä, kun ongelmista aiheutuvia lisätoimia halutaan karsia.

### 4.2.1 Lavojen kaltevuus

Vastaanottoon saapuvien lavojen kaltevuuden maksimi rajaksi on määritetty 5 cm. Kaltevuus määritetään siten, että lavan yläosa ei saa ylittää lavan alaosan reunaa kuin maksimissaan 5 cm. Jos tämä arvo ylittyy, niin se aiheuttaa lisätyökustannuksia, koska kallistuneet lavat täytyy puolittaa koneella tai lempata käsin. Ulkomailta tuleva hevi-tavara on suurin ongelma, koska lavat ovat tyyppillisesti korkeampia kuin kotimaasta saapuvat lavat.

Ulkomailta tulevien toimituksien kuljetusaika asettaa haasteita, jotka voivat aiheuttaa sen, että vastaanottoon saavuttuaan lavan kuorma on antanut periksi ja kallistunut näin yli sallitun. Kestävät materiaalivalinnat kuljetuslaatikoissa on iso seikka, jotta pystytään vastaamaan kuljetuksien fysiologisiin haasteisiin. Useat käsittelykerrat kuljetusketjussa asettavat kuorman kunnolle riskinsä. Lavojen kaltevuuden ehkäiseminen on tulevaisuudenkin kannalta merkittävää, koska Sipoon uudessa logistiikkakeskuksessa tämä tulee aiheuttamaan ongelmia automaation kanssa.

#### 4.2.2 Kuljetuslaatikoiden kunto

Jos lavat ovat korkeita, niin se tarkoittaa, että massa on alimmissa laatikkokerroksissa myös suuri. Tämä asettaa laatikoille vaatimuksia, että laatikot pysyvät alimmasta ylimpään kerrokseen kunnossa. Tarkasteltuani eri tuoteryhmien pahvilaatikoita, laatikoiden laadussa näkyi huomattavia eroja laadun suhteen. Jos pahvilaatikon reunat ovat tukevat, niin se kestää suurtakin massaa päällään. Ohuesta pahvista tehdyt laatikot menevät herkemmin sisäkkäin, jos massa vähänkin lisääntyy.

Lastitila ja lastina olevat kuljetuslaatikot voivat hikoilla lämpötilan muuttuessa. Kosteus tiivistyy laatikoiden pinnalle, kun lämmin tuote tulee esim. kylmään tilaan. Kosteus ja kosteuden vaihtelu vaikuttaa aaltopahvin lujuusominaisuuksiin heikentävästi. (Järvi-Kääriäinen & Ollila 2007, 243.) Laatikoiden kestävyys ollessa heikko se aiheuttaa hävikkiä ja lisätyökustannuksia. Muovi on materiaalina pahvia parempi materiaali kestävänsä ulkoisia rasituksia.

#### 4.2.3 Ongelmista aiheutuvat lisätyökustannukset

Ongelmatilanteilla on aina seurauksensa. Kun saapuva toimitus ei täytä sille asetettuja kriteerejä lavan kunnan osalta (kaltevuus, laatikoiden kunto), siitä aiheutuu lisätyökustannuksia. Esimerkiksi lavan pohjasta kosteuden takia vaurioituneet ja sen vuoksi kallistuneet lavat joudutaan työstämään käsin eli

”lemppaamaan” (liite 1). Huonossa tapauksessa koko kuorma voi olla kallistunut, jolloin kaikki 33 lavaa joudutaan lemppaamaan. Ylikorkeat lavat pitää puolittaa, joko koneellisesti tai käsin. Puolitus koskee ainoastaan ulkomaisia tuotteita. Kotimaasta saapuvat hevi-lavat ovat matalampia kuin ulkomailta saapuvat. Lisätöihin kuuluvat myös rikkoutuneista laatikoista johtuvat laatikoiden vaihdot ja valkkaus. Luonnollisesti hävikistä aiheutuu lisäkustannuksia.

## 5 PAKKAUSMATERIAALIEN OMINAISUUKSIA LAATIKOISSA

### 5.1 Laadun merkitys yleisesti logistiikassa

Laatukäsite voidaan tulkita monella tapaa riippuen tarkastelunäkökulmasta. Laadun tehtävänä on täyttää asiakkaan tarpeet niin, että se on yrityksen kannalta tehokasta ja laadukasta. Mutta asiakkaiden tyytyväisyyteen ei pidä pyrkiä hinnalla millä hyvänsä, vaan sen pitää olla kannattavaa. (Lecklin 2006,18.) Esimerkiksi logistiikkayritykset miettivät varmasti, miten tuote saadaan kuljetettua mahdollisimman edullisesti niin, että laatu ei kuitenkaan kärsisi.

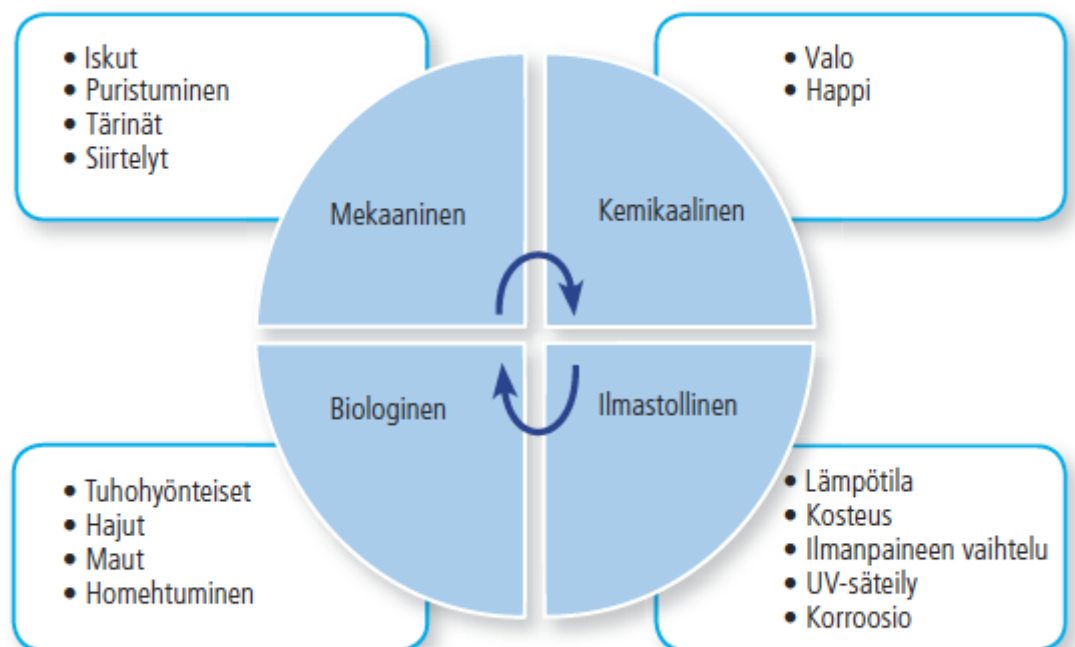
Organisaatiolle korkea laatu on strateginen kilpailutekijä. Logistiikassa laatu on yleensä kestävyyttä, toimintavarmuutta ja luotettavuutta. Laatuongelmia aiheuttavat esimerkiksi toimituksen puutteet, turha ja päällekkäinen työ ja virheellinen tuote. (Ritvanen, Inkiläinen, von Bell & Santala 2011, 148.)

### 5.2 Pakkausmateriaalin tehtävä

Pakkauksen tehtävänä on yleisesti suojata sen sisältämiä tuotteita erinäisiltä vauriolta, kuten biologisilta, kemiallisilta ja ilmastollisilta vaurioilta. Kuljetukset ja erilaiset käsittelyt altistavat pakkaukset iskuille, kosteudelle ja pölylle. Elin-

tarvikkeisiin voi myös tulla altistuksia valolle, hajuille ja tuhohyönteisille. Pakkausten tulee säilyä niin, että niiden sisältö säilyy vahingoittumatta. (Ritvanen ym. 2011, 69-70.)

Pakkausmateriaalissa on myös huomioitava jakeluketjun pituus. Pitkä jakeluketju edellyttää pakkausmateriaalilta kestävyyttä, koska välivarastointeja ja muita käsittelykertoja tulee paljon. Pakkausten tulee kestää kuljetusten aikana tapahtuvat kosteuden ja lämpötilan muutokset. Esimerkiksi trooppisesta ilmastosta saapuvat hedelmät asettavat Suomeen saapuessaan olosuhteiden osalta haasteita. (Ritvanen ym. 2011, 69-70.)



Kuva 1. Pakkauksiin kohdistuvia rasituksia (Ritvanen ym. 2011, 69)

Pakkausmateriaalin oikea valinta on tärkeää, jotta laatu pysyy esimerkiksi elintarvikkeissa hyvänä. Esimerkiksi hedelmiä sisältävissä pakkauksissa on tärkeää, että ei tapahdu kostumista tai muita ongelmia jotka saattaisivat edesauttaa laadun heikentymistä. Materiaalin kestävyys mahdollistaa sen, että niitä voidaan käyttää uudelleen, esimerkkinä muovilaatikot. (Ritvanen ym. 2011, 69-70.)

Työssäni pakkausmateriaaleista vertailen muovin ja pahvin materiaalisia eroja, kun kuljetettavana yksikkönä on hevi-tavaraa.

### 5.3 Kansainvälisesti standardisoidut pakkaukset

Moduulimitoituksen tavoitteena pakkauksissa on tilankäytön tehokkuus jakelun eri vaiheissa. Moduulijattelu pakkauksissa pohjautuu 600 mm x 400 mm:n pohjamittaan ja sen jako- osiin. Pakkaukset käyvät käsittelyvälineisiin, kuormatiloihin ja hyllyihin, jotka ovat standardin mukaisia. Moduulimitoitetuilla pakkauksilla voidaan muodostaa tukevia kuormia lavoille ilman reunan ylityksiä. (Ritvanen ym. 2011, 74.)

### 5.4 Muovi ja pahvi

Kun vertaillaan laatikoissa muovia ja pahvia materiaaleina, on tärkeää katsoa niiden eri ominaisuuksia suhteessa toisiinsa. Ominaisuudet kuten käytettävyys, rakenne ja hinta, kertovat kumman materiaalin käyttötarkoitus soveltuu paremmin käyttötarkoitukseen.

#### 5.4.1 Chep (RPC) muovilaatikat

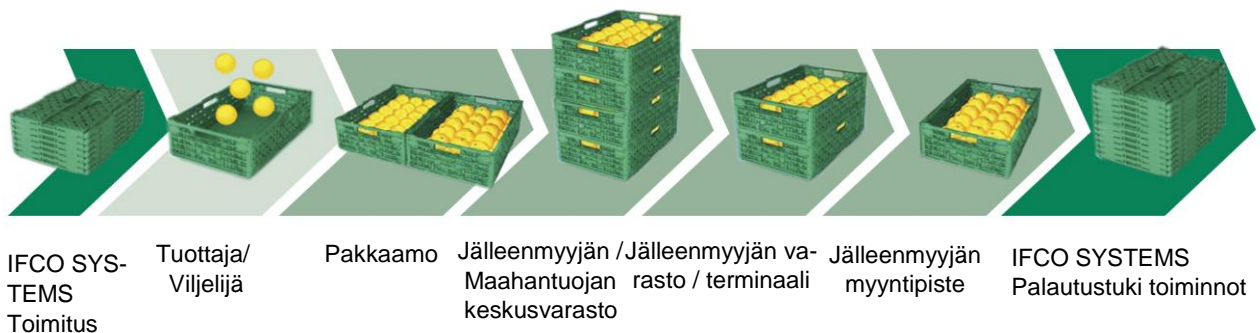
Chep (RPC) muovilaatikkotiedot on katsottu Inex Partnersin tiedostoista.

Chep-muovilaatikat ovat uudelleenkäytettäviä ja joiden avulla tuoretuotteiden varastointi ja kuljettaminen sujuu turvallisesti. Muovikorien etuna on uudelleenkäytettävyys ja laatikat ovat tasalaatuisia, hygieenisiä ja rakenne ei esimerkiksi läpäise vettä. Säänkestävät Chep-laatikat ovat taiteltavuuden ansiosta tilaa säästäviä ja laatikoiden korjaaminen on helppoa. (IFCO tiedosto 2014.)

Chep-laatikoita voidaan käyttää uudestaan jopa 100 kertaa. Vialliset laatikot toimitetaan murskattavaksi ja niistä tehdään uusia chep-laatikoita. Kierrätettävyys laatikoilla on 100 %. Muovilaatikoiden ekoloogisuus on ylivoimainen verrattuna perinteisiin pahvi pakkauksiin. (IFCO tiedosto 2014.)

IFCO on RPC-muovilaatikoiden vuokrauspooli vihannesten ja hedelmien kuljetuksiin. Euroopassa ja Yhdysvalloissa IFCO on markkinajohtaja. Maailmanlaajuisesti poolissa on yli 125 miljoonaa RPC:tä. Vuokrakierto on vuodessa yli 550 miljoonaa ja IFCON piiriin kuuluu yli 5 500 tuottajaa, 90 jälleenmyyjää, 5 500 toimitus pistettä ja 2 800 palautus pistettä. Oheisessa kuvassa on esitetty IFCO:n liiketoimintamalli. (IFCO tiedosto 2014.)

#### RPC laatikon eri vaiheet elintarviketeollisuuden toimitusketjussa



➡ RPC-laatikon; tuotteet ja palvelut sopivat kaikille hedelmille ja vihanneksille



Kuva 2. Liiketoimintamalli – yhtä järjestelmää koko toimitusketjun läpi IFCOn (IFCO tiedosto 2014.)



#### 5.4.2 Pahvilaatikot

Tuoretuotteiden kuljetukseen käytettävä moduulimitoitettu pahvilaatikko on mitoiltaan 600 mm x 400mm. Laatikon materiaali aaltopahvi on pakkausmateriaaleista yleisin maailmassa. Aaltopahvi rakentuu siten, että taivutettu aaltomainen kartonkikerros on liimattuna kahden suoran kartongin väliin. Aaltokerroksia voi olla useita. (Järvi- Kääriäinen ym. 2007, 150.)

#### 5.4.3 Materiaalien välisten ominaisuuksien vertailua

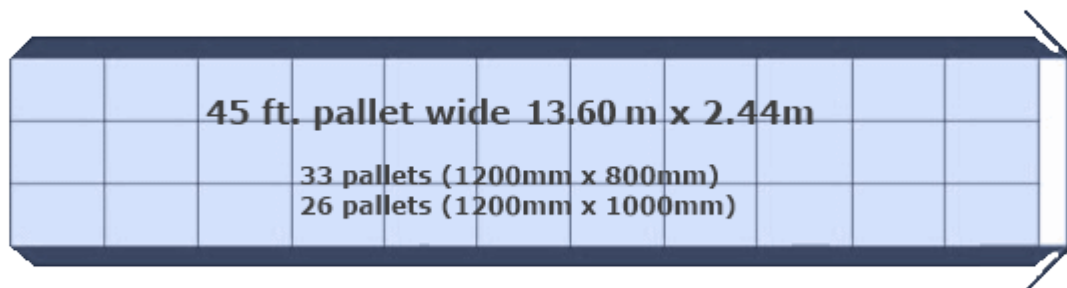
Chep-laatikoiden hyviin puoliin voidaan laskea niiden kestävyys ja uudelleen käytettävyys. Laatikoiden taiteltavuus mahdollistaa niiden säilyttämisen pienessä tilassa. Rakenne on tukeva ja se kestää hyvin painoa. Hyvät kantokahvat ja pinottavuus tekevät siitä helpon käyttää. Laatikot pysyvät koko ajan muodossaan ja sen vuoksi ei ole riskinä, että lavat voisivat kallistua. Laatikoiden seinämät ovat myös ilma-aukkojen vuoksi hengittävät. Chep-laatikoiden miinuspuolena verrattuna pahvilaatikkoon on, että se on painavampi (1,8 kg) muovisen rakenteensa vuoksi. Myös paluu logistiikan voi laskea miinuspuoleksi.

Hevi-tuotteiden kuljettamiseen varastointiin yleisesti käytetty pahvilaatikko-tyyppi on pohjamitoiltaan yleisesti 600 x 400 (mm). Pahvilaatikoiden hyviä puolia on niiden kevyt rakenne ja saatavuus. Lisäksi etuna on, että niistä ei aiheudu paluulogistiikkaa. Pahvilaatikon heikkoutena voidaan pitää sitä, että niiden rakenne ei ole muovilaatikkoihin verrattuna niin vahva. Kuljetuksen aikana pahvi saattaa kerätä kosteutta eivätkä ne kestä kovinkaan paljon iskuja. Huono kestävyys taas aiheuttaa yritykselle hävikkiä ja lisätyökustannuksia. Pahvilaatikoiden uudelleenkäytettävyys on heikompaa kuin muovilaatikoilla, mutta pahvin kierrättämisestä esimerkiksi Inex Partners saa kuitenkin rahaa.

## 6 KULJETUSKONTIT JA KUORMALAVA

### 6.1 Eurokontti

Eurokontti on niin sanottu yleisrahtikontti, jonka ulkomitat ovat: pituus n.13,7 metriä, korkeus 2,896 metriä ja leveys 2,5 metriä (Eurokontti 2013). Konttiin mahtuu 33 euro-lavaa, jos lavat on asteltu yhteen tasoon. Havainne kuvassa näkyy, miten lavat asettuvat kontissa.



Kuva 3. Euro-lavojen sijoittaminen konttiin (Eurokontti 2013.)

### 6.2 Konttien lämmönsäätely

Lämmönsäätelylaitteet toimivat konteissa itsenäisesti myös silloin, kun kontti ei ole kytkettynä kuljettavaan ajoneuvoon. Merimatkojen aikana laivoissa on erilliset käyttöjärjestelmät konteille. Tuotteiden edellyttämien olosuhteiden pitää kestää koko kuljetuksen ajan. (Lämpötilahallittavien elintarvikekuljetusten logistiikkaopas 2007.)

### 6.3 Kuormalava

Opinnäytetyössäni lavakuorman pohjana käytetään euro-lavaa, mitat 800 x 1200 mm. Kuormalava on mitoitettu standardipakkauskokojen mukaan. Standardipakkauksia käytettäessä lavakuorma ei ylitä kuormalavan reunoja. (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 307- 308.)



Kuva 4. Standardipakkausten sijoittaminen euro-lavalle. (Karhunen ym. 2004, 308.)

EURO- lavaa käytetään koko Euroopan laajuisesti. Varastotilat (kuten vastaanottoalueet, käytävät ja lähettämö), ja esimerkiksi hyllyt ja siirtovälineet on mitoitettu kuormalavojen mukaisesti. (Karhunen ym. 2004, 309.)

## 7 MUOVI VAI PAHVI PAKKAUSMATERIAALIKSI

### 7.1 Tutkimuksen toteutus

Tutkimus toteutettiin yhdessä Inex Partners Oy:n kanssa ja yritykseltä saatujen arvojen perusteella. Työn tarkoituksena oli saada aikaiseksi kuva siitä, miten pakkausmateriaalin valinta vaikuttaa valittujen tuotetuotteiden osalta logistiin kustannuksiin. Koska vastaavia tutkimuksia ei ole tehty aikaisemmin, niin tutkimuksesta saadut arvot pyrkivät olemaan suuntaa antavia. Työstämistä

edellyttämien kaltevien lavojen prosentuaalinen osuus laskettiin vastaanotosta saadun lavojen reunanylitysraportin mukaan. Laskut pyrkivät antamaan kuvan siitä, miten kustannukset kehittyvät, jos esimerkiksi appelsiinin vinojen lavojen osuus pysyisi koko vuoden reunanylitysraportin mukaisena? Laatikon painot pidetään niin muovi- ja pahvilaatikon osalta vakiona. Hintojen määrittely lisätyökustannusten, materiaalin ja rahdin osalta on selvitetty Inex Partnersin kautta (liite 2).

## 7.2 Tuoteryhmien rajausta ja tulkinta

Työhön valikoitui kolme tuoteryhmää, joiden vuosivolyymit saatiin tilattua yrityksen hankintapuolelta. Ranskan Golden del -omenoiden pakkauskoko on 13 kg ja vuosivolyymi vuonna 2014 oli 2,7 miljoonaa kg. Espanjan satsuma tulee 10 kg laatikoissa ja vuosivolyymi oli vuonna 2014 2,6 miljoonaa kg. Kolmantena vertailuun otettiin Espanjan appelsiini, jonka pakkauskoko on 15 kg ja vuosivolyymi vuonna 2014 oli 2,5 miljoonaa kg. Tuotteet tulevat Inexille euro-lavoilla.

Liitteessä 3 on tehty karkeaa vertailua tuoteryhmien kesken pahvilaatikko- ja muovilaatikkomalleina. Siihen on listattu lukuja laatikkomääristä, lavan painoista, korkeuksista, konttimääristä ja niin edelleen. Taulukosta käy ilmi, että Espanjan satsuman ottaminen mukaan kustannuslaskelmiin ei ole järkevää, koska pahvi- ja muovilaatikat ovat selvästi erikokoisia. Silloin pitäisi muuttaa lavan laatikkomäärää pienemmäksi, jotta lavan korkeus pysyisi alle määrätyn maksimikorkeuden. Kustannusvertailu tehdään siis Ranskan Golden delin ja Espanjan appelsiinin välillä.

### 7.3 Logistisien kustannusten määrittely

Logistiset kustannukset joita työssä käsitellään, jaetaan erikseen sen perusteella, käytetäänkö kuljettamiseen pahvilaatikoita vai muovilaatikoita. Pahvilaatikoilla tapahtuvissa kuljetuksissa vioittuneista lavoista pyritään tutkimaan siihen sisältämiä lisätöitä. Lisätyöt tarkoittavat lavan uudelleen työstämistä esimerkiksi silloin, kun lavat ovat kallistuneet ja mitä kaikkea siihen sisältyy. Käsien työstämisen eli lempausaikojen avulla saadaan suuntaa antavaa tietoa lisätyön aiheuttamista kuluista ja ylimääräisestä työmäärästä. Muovilaatikoille näitä lisätöitä ei lasketa, koska oletetaan lavojen saapuvan aina kunnossa olevina. Muita vertailtavia asioita on se, kuinka paljon vähemmän tavaraa voidaan kuljettaa, jos tuote saapuu pahvilaatikon sijaan muovilaatikossa. Tämä tarkoittaa lisäkaluston tarvetta eli ylimääräisiä kontteja, jotka aiheuttavat lisää kustannuksia. Laatikoiden hintoja myös vertaillaan pahvin ja muovin osalta.

## 8 TULOKSET

### 8.1 Logistiset kustannukset pahvilaatikkomallissa

Taulukko1. Vinolavan ja priimalava (pahvi) vertailu (liite 4)

#### VINO LAVA (PAHVI)

Ranskan Golden del	
Laatikoiden määrä / lava	48 kpl
Laatikon hinta (€) (25 mm)	0,5161 €
Lemppauskustannus / lava(€)	11 €
Hinta / lava	<b>35,77 €</b>
Appelsiini Espanja	
Laatikoiden määrä / lava	44 ltk
Laatikon hinta (€) (25 mm)	0,5161 €
Lemppauskustannus / lava(€)	11 €
Hinta / lava	<b>33,708 €</b>

#### PRIIMALAVA (PAHVI)

Ranskan Golden del	
Laatikoiden määrä	48 ltk
Laatikon hinta (25 mm)	0,516 €
Hinta / lava	<b>24,768 €</b>
Appelsiini Espanja	
Laatikoiden määrä	44 ltk
Laatikon hinta / lava (25 mm)	0,516 €
Hinta / lava	<b>22,70 €</b>

Yhden euro-lavan osalta on laskettu malli, jossa vertaillaan lemppaamista edellyttävää kaltevaa lavaa priimana saapuvaan eli kunnossa olevaan lavaan. Lemppauskustannus on laskettu arvoilla, jossa yhden lavan lemppaamiseen menee aikaa 11 minuuttia ja työkustannus kahdelta mieheltä on yhteensä 60 €/h. Käsiteltävä lava on siis 11€ kalliimpi kuin priimalava.

Ranskan Golden deliä saapuu vuosivolyymien perusteella vuodessa yli 4 000 lavaa, joista liitteen 2 reunanylitysraportin perusteella arvioitiin käsittelyä vaativien lavojen osuudeksi 9 % eli melkein 400 lavaa. Appelsiinin osalta käsiteltävien lavojen osuus on myös lähes 400 lavaa. Tämä tietää lemppauskustannukseksi vuodessa yli 4 000€.

Laatikoiden hinnan määrittämisessä käytettiin arvioita, koska on hankala tietää täysin tarkkoja hintoja. Tämä johtuu siitä, että laatikoiden hinnoittelu on aina sopimuskohtaista ja hintaan vaikuttaa muun muassa määrä ja laatikon ominaisuudet. Laskuihin pahvilaatikoista on käytetty 25 mm paksuista laatikkoa, mikä on melkein 0,10 € kalliimpi kuin ohuempi 16 mm paksu laatikko. Koska omenat ja appelsiinit ovat suhteellisen painavia, niin paksumpi pahvi on tukevampi niiden kuljettamiseen. Mutta kustannusmielessä ohuempi laatikko on lavassa (48 ltk) noin 4 € halvempi, mutta materiaali on heikompaa. Inex saa hyvityksiä yhdestä pahvilaatikosta n. 0,02 €.

## 8.2 Logistiset kustannukset muovilaatikkomallissa

Taulukko 2. Priimalava muovi (liite 4)

### PRIIMALAVAT MUOVIMALLI

Ranskan Golden del	
Laatikoiden määrä / lava	48 kpl
Laatikon hinta (€)	0,40 €
Lemppauskustannus / vuosi(€)	X
Hinta / lava	<b>19,20 €</b>

Appelsiini Espanja	
Laatikoiden määrä / lava	44 ltk
Laatikon hinta (€)	0,40 €
Lemppauskustannus / vuosi(€)	X
Hinta / lava	<b>17,60 €</b>

Muovilaatikoilla tulevat lavat eivät edellytä lisätyötä, koska työssä oletetaan muovin olevan tasalaatuista ja lavat ovat aina suorassa. Laatikon hinta arvioitiin yhdessä Inex Partnersin kanssa IFCO:n yleistä hintatasoa silmällä pitäen. Laskuissa otin huomioon ainoastaan laatikon hinnan ilman muita kustannuksia, kuten pesumaksua ja kustannuksia paluulogistiikasta. Muovilaatikon painosta johtuen konttiin voidaan ottaa vertailtavien tuotteiden osalta yksi lava vähemmän kuin pahvilaatikkoa käytettäessä. Vuosivolyymeihin suhteutettuna se tarkoittaa neljää ylimääräistä konttia vuodessa. Yhden kontin hinta on Ranskan Golden delissä 4 500 € ja Espanjan appelsiinissä 5 450 €. Kontin hinta ero selittyy maarahdista. Inex saa hyvityksiä yhdestä muovilaatikosta noin 0,10 €.

### 8.3 Pahvi- ja muovimallin vertailu

Taulukko 3. Kustannusvertailu vuositasolla (liite 4)

#### VUOSITASOLLA PAHVIMALLI JA MUOVIMALLI

Ranskan Golden del (Pahvi)		Ranskan Golden del (Muovi)	
Vinon lavojen määrä / vuosi	394 kpl	Vinon lavojen määrä / vuosi	X
Lemppauskustannus / vuosi	4 332 €	Lemppauskustannus / vuosi	X
Priima lavat / vuosi	3933 kpl	Priima lavat	4327 kpl
Laatikoiden määrä / vuosi	207 696 kpl	Laatikoiden määrä / vuosi	207 696 kpl
Laatikoiden hinta / vuosi	107 171,14 €	Laatikoiden hinta / vuosi	83 078,40 €
Hinta / vuosi	<b>111 503,14€</b>	Hinta / vuosi	<b>83 078,40 €</b>
Appelsiini Espanja (Pahvi)		Appelsiini Espanja (Muovi)	
Vinon lavojen määrä / vuosi	398 kpl	Vinon lavojen määrä / vuosi	X
Priima lavat / vuosi	3 390 kpl	Priima lavat / vuosi	3 788 kpl
Lemppauskustannus / vuosi	4 380 €	Lemppauskustannus / vuosi	X
Laatikoiden määrä / vuosi	166 672 kpl	Laatikoiden määrä / vuosi	166 672 kpl
Laatikoiden hinta / vuosi	86 002,75 €	Laatikoiden hinta / vuosi	66 668,80 €
Hinta / vuosi	<b>90 382,75 €</b>	Hinta / vuosi	<b>66 668,80 €</b>

Laskelmien perusteella todettiin, että käsittelyä vaativa lava on pahvimallissa Ranskan Golden delin osalta 16,50 € ja Espanjan appelsiinin osalta 16,10 € kalliimpi kuin muovimallin priimalava. Pahvimallin priimalava on myös noin 5 €

kalliimpi, kuin muovimallin lava. Mutta pitää huomioida että laskuissa on käytetty kalliimpaa 25 mm paksuista laatikkoa. Halvempi pahvilaatikko (16mm) laskee laatikon hintaa noin 0,10 €, jolloin priimalavojen hinta olisi lähes sama pahvin ja muovin osalta.

Kun laskettiin yhteen pahvimallin koko vuoden priimalavat, lisätyötä vaativat lavat ja laatikon hinnat ja verrattiin niitä muovimallin vastaaviin, niin pahvimalli oli selvästi kalliimpi. Halvemmalla pahvilaatikolla hintaero olisi selvästi pienempi, koska silloin hintaero selittyisi lähes ainoastaan lisätyökustannuksista. Liitteessä 2 on lisää tietoa laatikkohintojen eroista.

Muovilaatikkomalli edellyttää neljää ylimääräistä konttia vuodessa, koska konttiin saa lastata omenoita ja appelsiineja maksimissaan 23 000 kg. Liitteestä 4 näkee, että muovimallin ylimääräisten konttien hinta on yhteensä Ranskan Golden delillä 18 000 € ja Espanjan appelsiineilla 21 800 €. Kun pahvilaatikkomallin ja muovilaatikkomallin vuosikustannuksia suhteuttaa kuljetuskustannuksiin, niin pahvimalli on liitteen 4 laskelmien pohjalta edelleen kalliimpi kuin muovimalli. Mutta halvempi pahvilaatikko(16mm) kallistaa kustannukset niin, että muovimalli olisikin kalliimpi. On kuitenkin oletettavaa, että omenat ja appelsiinit edellyttävät painonsa takia paksumman ja kalliimman pahvin käyttöä.

Inex Partnersin saamat hyvitykset pakkausmateriaaleista on lueteltu liitteessä 2. Jos oletetaan, että Inex käyttää vuodessa noin 200 000 laatikkoa, niin hyvitykset ovat pahvin osalta 4 000 € ja muovin osalta 20 000 €. Suhteuttamalla hyvitykset pahvimallin ja muovimallin kustannuksiin voidaan todeta muovilaatikkomallin olevan näillä luvuilla laskettuna kannattavampi vaihtoehto. Liitteessä 4 on vielä erikseen taulukoitu koko kustannusvertailu.

## 9 YHTEENVETO JA POHDINTAA

Opinnäytetyössä aiheena oli tehdä katselmus pahvilaatikoiden eroavaisuuksiin ja ominaisuuksiin kustannuslaskelmia hyödyntäen. Tavoitteena oli saada



toimeksiantajalle suuntaa antavaa tietoa sen varalle, että nykyiset pahvilaatikot korvattaisiin mahdollisesti muovisilla laatikoilla. Jotta voitiin tehdä vertailua, niin valittiin muutaman tuotteen otanta, josta vertailua tehtiin.

Tutkimuksessa haasteita aiheutti hintojen ja kustannusten arviointi. Esimerkiksi pahvilaatikoiden ja muovilaatikoiden todellisista hinnoista ei voi saada varmuutta, koska ne ovat yleensä sopimuskohtaisia. Sen vuoksi työssä käytettiin laatikkohinnoista lähinnä arvioita.

Työssä käytettyjen lukujen perusteella muovilaatikossa tulevat omena- ja appelsiinilavat todettiin hinnan puolesta paremmaksi vaihtoehdoksi. Lisäksi muovilaatikoissa tulevat lavat eivät edellytä lisätyötä. Konttimäärä kasvaa muovilaatikon painon takia, mutta niistä aiheutuva vuosittainen ylimääräinen kustannus ei kuitenkaan kasva ylisuureksi.

Kallistuneet kuormalavat aiheuttavat lisätyötä ja samalla lisää työkustannuksia. Mutta tulee miettiä myös sitä, että jos esimerkiksi laatikkopinon kaksi alinta kerrosta on painunut sisäkkäin, se aiheuttaa tuotteiden vaurioitumista ja automaattista hävikkiä. Jos hyllyyn päätynyt lava pettääkin sen ollessa jo varastossa, mitkä lisäkustannukset se puolestaan aiheuttaa. Se voisi pahimmassa tapauksessa aiheuttaa tuotannon pysähtymisen varastossa.

Voidaan siis todeta muovilaatikon olevan pakkausmateriaaleista käytettävyydeltään varmempi kuin pahvi. Jotta pahvilaatikon korvaamista muovilaatikoilla voitaisiin viedä eteenpäin, niin tarvitaan vielä tarkempaa tutkimusta niin hintojen kuin kustannuksienkin suhteen. Tämän työn tarkoitus oli esittää näkökulma aiheesta. Tulevaisuuden kannalta aihe on ajankohtainen, koska Inex Partners siirtyy muutaman vuoden kuluttua uuteen logistiikkakeskukseen Siipooseen.

## LÄHTEET

Eurokontti. CLdncargo nettisivut 2013. Saatavissa:

<http://www.cldncargo.com/45containers.html> [viitattu 19.2.2015].

IFCO tiedosto. Powerpoint-esitys, sähköposti Inex [viitattu 15.11.2014]

Inex yrityksenä. Inex Partners Oy:n nettisivut 2015. Saatavissa:

<http://www.inex.fi/inex-yrityksenae/mitae-inex-tekee/> [viitattu 20.11.2014].

Jyväskylän yliopiston nettisivut 2014. Saatavissa: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/laadullinen-tutkimus> [viitattu 17.2.2015].

Järvi- Kääriäinen, T. & Ollila, M. 2007. Toimiva pakkaus. Helsinki: Hakapaino Oy.

Karhunen, J & Pouri, R & Santala, J. 2008. Kuljetukset ja varastointi. Toinen painos. Helsinki: Saarijärven Offiset Oy.

Konttien mittoja. Evergreen Marine nettisivut 2014. Saatavissa:

[http://www.evergreen-marine.com/tei1/jsp/TEI1\\_Containers.jsp#Refrigerated\\_1](http://www.evergreen-marine.com/tei1/jsp/TEI1_Containers.jsp#Refrigerated_1) [viitattu 20.11.2014]

Lecklin, O. 2006. Laatu yrityksen menestystekijänä. 5. uudistettu painos. Hämeenlinna: Karisto Oy.

Lämpötilahallittavien elintarvikekuljetusten logistiikkaopas 2007. Saatavissa: [http://www.skal.fi/files/13173/ATP\\_Aapinen\\_Verkko\\_PDF.pdf](http://www.skal.fi/files/13173/ATP_Aapinen_Verkko_PDF.pdf) [viitattu 22.11.2014]

Ritvanen, V. & Inkiläinen, A. & von Bell, A. & Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Saarijärven Offiset Oy.

Sipoon logistiikkakeskus. Lemminkäinen Oyj:n nettisivut 2015. Saatavissa: <http://www.lemminkainen.fi/Referenssit/2018/Sipoon-Logistiikkakeskus/> [viitattu 11.3.2015]

S-ryhmän rakenne. S-ryhmän nettisivut 2014. Saatavissa: <https://www.s-kanava.fi/web/s/s-ryhma/s-ryhman-rakenne> [viitattu 20.10.2014].



Kuva 4. Vaurioita kärsineet lavat (Kuvat Inex vastaanotto)

**Lavojen reunanylitysraportti (klementiini vastaa Satsumaa)**

Tuote	Tarkastetut lavat	Vinoja( yli 5cm)	Prosentuaalinen osuus
Ranskan Golden del(3.2.2014)	33	3	9,1 %
Appelsiini Espanja(20.11.2013)	19	2	10,5 %
Klementiini Espanja(20.11.2013)	33	5	15,2 %

**Työkustannukset (pahvi)**

Lemppausaika 2hlö (min/lava) Tuntiveloitus €/h

11	30
----	----

Tuote	Lavojen määrä/ vuosi	Vinojen lavojen osuus	Lemppausaika (h)/v
Ranskan Golden del	4327	394	72,2
Appelsiini Espanja	3788	398	73
Satsuma Espanja	4063	618	113,3

Vinojen lavojen lisätyö	Lemppauskustannus/lava	Lemppauskustannus/vuosi
Ranskan Golden del	11 €	4 334 €
Appelsiini Espanja	11 €	4 378 €
Satsuma Espanja	11 €	6 798 €

**Hyvitykset Inexille**
**Pahvista hyvitys**

Laatikkomäärä / vuosi	200000kpl
Inex saa laatikkomäärästä	4 000 €

**Muovista hyvitys**

Laatikkomäärä / vuosi	200000kpl
Inex saa laatikkomäärästä	20 000 €

**Laatikoiden hintoja**

Pahvilaatikko	Hinta- arvio / laatikko
Laatikko (paksuus 25mm)	0,5161 €
Laatikko (paksuus 17mm)	0,478 €
Laatikko (paksuus 16mm)	0,421 €

**HUOM! laatikkomäärästä johtuen hinnasta otettu pois 0,10€**

Muovilaatikko	Hinta- arvio/laatikko
Chep-laatikko	0,40 €

**Konttihinnot**

Tuote	Kontti hinta
Ranskan Golden del	4 500 €
Appelsiini Espanja	5 450 €
Satsuma Espanja	5 450 €

## Vertailua tuoteryhmittäin

### Ranskan Golden del

Yksikön paino	13kg
Volyymi	2,7 milj. kg
Määrä / lava	624kg
Ltk. Määrä / lava	48ltk
Kontti max.kapasiteetti	alle 23000kg
Lava max. / kontti	33kpl
Konttihinta (33kpl)	4 500 €

### Satsuma Espanja

Yksikön paino	10kg
Volyymi	2,6 milj. Kg
Määrä / lava	640kg
ltk. Määrä / lava	64ltk
Kontti max. Kapasiteetti	23000kg
Lava max. / kontti	33kpl
Konttihinta (33kpl)	5 450 €

### Appelsiini Espanja

Yksikön paino	15kg
Volyymi	2,5 milj. kg
Määrä / lava	660kg
ltk. Määrä / lava	44ltk
Kontti max. Kapasiteetti	23000kg
Lava max. / kontti	33kpl
Konttihinta (33kpl)	5 450 €

### Pahvilaatikkomalli

Lavat / Kontti	32kpl
Laatikot / kontti	1536kpl
Ltk paino 1kg / lava	48kg
Lavan paino	672kg
Lavan paino+ Euro 25kg	697kg
Kontin paino	22304kg
Konttien määrä+ ylimääräiset	135kpl (4kpl)
Lavan korkeus (max. 240cm)	210cm

### Pahvilaatikkomalli

Lavat / kontti	31kpl
Laatikot / kontti	1984kpl
Ltk paino 1kg / lava	64kg
Lavan paino	704kg
Lavan paino+ Euro 25kg	729kg
Kontin paino	22599kg
Konttien määrä+ ylimääräiset	131kpl (8kpl)
Lavan korkeus (max 240cm)	208cm

### Pahvilaatikkomalli

Lavat / kontti	31kpl
Laatikot / kontti	1364kpl
Ltk. Paino 1kg / lava	44kg
Lavan paino	704kg
Lavan paino+ Euro 25kg	729kg
Kontin paino	22599kg
Konttien määrä+ ylimääräiset	123kpl (8kpl)
Lavan korkeus (max 240cm)	181,5cm

### Muovilaatikkomalli

Lavat / kontti	31kpl
Laatikot / kontti	1488kpl
Ltk paino 1,6kg / lava	76,8kg
Lavan paino	700,8kg
Lavan paino+ Euro 25kg	725,8kg
Kontin paino	22499,8kg
Konttien määrä/v+ ylimääräiset	139 kpl (8kpl)
Lavan korkeus (max. 240cm)	216 cm

### Muovilaatikkomalli

Lavat / kontti	29kpl
Laatikot / kontti	1856kpl
Ltk paino 1,6kg / lava	102,4kg
Lavan paino	742,4kg
Lavan paino+ Euro 25kg	767,4kg
Kontin paino	22254,6kg
Konttien määrä+ ylimääräiset	140 kpl (17kpl)
Lavan korkeus (max 240cm)	288 cm

### Muovilaatikkomalli

Lavat / kontti	30kpl
Laatikot / kontti	1320kpl
Ltk paino 1,6kg / lava	70,4kg
Lavan paino	730,4 kg
Lavan paino+ Euro 25kg	755,4kg
Kontin paino	22 662kg
Konttien määrä + ylimääräiset	127 kpl (12kpl)
Lavan korkeus (max 240cm)	198 cm

KÄY

LIIAN  
KORKEA

KÄY

## Liite 3 (2/2)

	Golden del	Satsuma	Appelsiini
Pahvilaatikko (1 kg)	600 x 400 x 175 (mm)	600 x 400 x 130 (mm)	600 x 400 x 165 (mm)
Muovilaatikko (1,6 kg)	600 x 400 x 180 (mm)	600 x 400 x 180 (mm)	600 x 400 x 180 (mm)

**Huom.** Konttien määrään / vuosi on merkitty erikseen ylimääräiset kontit, jotka aiheutuvat kuljettaessa alle 33 lavaa



**PAHVI****MUOVI****Käsittelyä vaativa lava [(MÄÄRÄ X HINTA)+ KUSTANNUS)]****Ranskan Golden del**

Laatikoiden määrä / lava	48 kpl
Laatikon hinta (€) (25mm)	0,5161 €
Lempausskustannus / lava (€)	11 €
Hinta / lava	<b>35,77 €</b>

Laatikoiden määrä / lava	48 kpl
Laatikon hinta (€)	0,40 €
Lempausskustannus / vuosi (€)	X
Hinta/ lava	<b>19,20 €</b>

**Appelsiini Espanja**

Laatikoiden määrä / lava	44 ltk
Laatikon hinta (€) (25mm)	0,5161 €
Lempausskustannus / lava (€)	11 €
Hinta / lava	<b>33,708 €</b>

Laatikoiden määrä / lava	44 ltk
Laatikon hinta (€)	0,40 €
Lempausskustannus / vuosi (€)	X
Hinta / lava	<b>17,60 €</b>

**Priimalavat (MÄÄRÄ X HINTA)****Ranskan Golden del**

Laatikoiden määrä	48 ltk
Laatikon hinta (25mm)	0,516 €
Hinta / lava	<b>24,768 €</b>

Laatikoiden määrä	48 ltk
Laatikon hinta	0,40 €
Hinta / lava	<b>19,20 €</b>

**Appelsiini Espanja**

Laatikoiden määrä	44 ltk
Laatikon hinta / lava (25mm)	0,516 €
Hinta / lava	<b>22,70 €</b>

Laatikoiden määrä	44 ltk
Laatikon hinta / lava	0,40 €
Hinta / lava	<b>17,60 €</b>

**Vuositasolla (KUSTANNUS + HINTA)****Ranskan Golden del**

Vinujen lavojen määrä / vuosi	394 kpl
Lempausskustannus / vuosi	4 332 €
Priima lavat / vuosi	3 933 kpl
Laatikoiden määrä / vuosi	207 696 kpl
Laatikoiden hinta / vuosi	107 171,14 €
Hinta / vuosi	<b>111 503,14€</b>

Vinujen lavojen määrä / vuosi	X
Lempausskustannus / vuosi	X
Priima lavat	4 327 kpl
Laatikoiden määrä / vuosi	207 696 kpl
Laatikoiden hinta / vuosi	83 078,40 €
Hinta / vuosi	<b>83 078,40 €</b>

**Appelsiini Espanja**

Vinujen lavojen määrä / vuosi	398 kpl
Priima lavat / vuosi	3 390 kpl
Lempausskustannus / vuosi	4 380 €
Laatikoiden määrä / vuosi	166 672 kpl
Laatikoiden hinta / vuosi	86 002,75 €
Hinta / vuosi	<b>90 382,75 €</b>

Vinujen lavojen määrä / vuosi	X
Priima lavat / vuosi	3 788 kpl
Lempausskustannus / vuosi	X
Laatikoiden määrä / vuosi	166 672 kpl
Laatikoiden hinta / vuosi	66 668,80 €
Hinta / vuosi	<b>66 668,80 €</b>

**PAHVI****MUOVI****Kuljetuskonttien määrä ja hinta / vuosi (MÄÄRÄ X HINTA)****Ranskan Golden del**

Konttien määrä / vuosi	135 kpl	Konttien määrä / vuosi	139 kpl
Hinta / kontti	4 500€	Hinta / kontti	4 500 €
Hinta / vuosi	<b>607 500 €</b>	Hinta /vuosi	<b>625 500 €</b>

**Appelsiini Espanja**

Konttien määrä / vuosi	123 kpl	Konttien määrä / vuosi	127 kpl
Hinta / kontti	5 450 €	Hinta / kontti	5 450 €
Hinta /vuosi	<b>670 350 €</b>	Hinta /vuosi	<b>692 150 €</b>

**Johtopäätöksiä (KALLIIMPI HINTA- HALVEMPI HINTA)****Käsittelyä vaativa lava**

**Ranskan Golden del** ---> Pahvimalli kalliimpi **16,57 €**

**Appelsiini Espanja** ---> Pahvimalli kalliimpi **16,108 €**

**Priima lavat**

**Ranskan Golden del** ---> Pahvimalli kalliimpi **5,568 €**

**Appelsiini Espanja** ---> Pahvimalli kalliimpi **5,1 €**

**Vuositasolla**

**Ranskan Golden del** ---> Pahvimalli kalliimpi **28 424,74 €**

**Appelsiini Espanja** ---> Pahvimalli kalliimpi **23 713,95 €**

**Kuljetuskonttien määrä ja hinta/ vuosi**

**Ranskan Golden del** ---> muovimalli kalliimpi **18 000 €**

**Appelsiini Espanja** ---> muovimalli kalliimpi **21 800 €**

**KOKONAISUUDESSAAN [ (KONTTIHINNAT+ VUOSIHINNAT) -(KONTTIHINNAT+VUOSIHINNAT) ]**

**Ranskan Golden del** --> Pahvimalli kalliimpi **10 424,74 €**

**Appelsiini Espanja** --> Pahvimalli kalliimpi **1 913,95 €**

**HYVITYKSET (PAHVISTA 4 000 € JA MUOVI 20 000 €) → MUOVIMALLI PAREMPI**

**HUOM. JOS KÄYTETTÄISIIN 25 mm PAKSUISEN PAHVILAATIKON SIJASTA HALVEMPAA 16 mm PAHVILAATIKKOA****Laatikko****Hinta**

Pahvilaatikko (25 mm)	0,5161 €
Pahvilaatikko (16 mm)	0,421 €

**KOKONAISUUDESSAAN (16mm) [ (KONTTIHINNAT+ VUOSIHINNAT) -(KONTTIHINNAT+VUOSIHINNAT)****Ranskan Golden del --> Muovilaatikkomalli kalliimpi 9306,38 €****Appelsiini Espanja --> Muovilaatikkomalli kalliimpi 15419,9 €****HYVITYKSET (PAHVISTA 4 000€ JA MUOVI 20 000€) → MUOVIMALLI PAREMPI**

## LASKUKAAVAT

LASKUKAAVAT Liite2. (punainen väri laskentaan)


Vinon lavojen % osuus --> Vinot lavat / Tarkastetut lavat
Lavon määrä/ vuosi --> (Volyymi / yksikön paino) / (ltk. määrä/lava)
Vinon lavojen osuus--> (Lavon määrä/vuosi) X Vinon % määrä
Lemppausaika/vuosi--> Vinon lavojen osuus X Lemppausaika
Lemppauksen työkustannus(2hlö)/ vuosi--> Vinon lavojen osuus X (lemppausaika X 2hlötuntiveloitus)
Lemppauskustannus/ lava --> Lemppausaika X 2hlö tuntiveloitus

LASKUKAAVAT Liite3. (punainen väri laskentaan)

Laatikot/kontti --> (ltk. Määrä/lava) X (lavat/kontti)
Ltk. Paino/ lava --> (ltk. Määrä) X (ltk. Paino)
Lavan paino --> (Määrä/ lava) + (ltk. Paino/ lava)
Kontin paino --> (Lavan paino+ Euro 25kg) X (Lavot/ kontti)
Konttien määrä --> (Volyymi / Yks. paino) / (ltk./ kontti)
Lavan korkeus --> (ltk. Määrä/ lava / 4) X (Ltk:n kantti)

	<b>Length</b>		<b>Width</b>	<b>Height</b>
	45'-0"		8'-0"	9'-6"
	13.716 m		2.438 m	2.896 m
	<b>Interior</b>			
	<b>Length</b>		<b>Width</b>	<b>Height</b>
	44'-5 7/10"		7'-8 19/32"	8'-10 17/64"
13.556 m		2.352 m	2.698 m	
<b>Weight</b>			<b>Door Opening</b>	
<b>MGW</b>	<b>TARE</b>	<b>NET</b>	<b>Width</b>	<b>Height</b>
67,200 lb	10,858 lb	56,342 lb	7'-8 1/8"	8'-5 3/4"
			2.340 m	2.585 m
30,480 kg	4,870 kg	25,610 kg	<b>CU.M</b>	<b>CU.FT</b>
			86	3,040
<b>Purpose</b>				

Exterior		
Length	Width	Height
45'-0"	8'-0"	9'-6"
13.716 m	2.438 m	2.896 m
Interior		
Length	Width	Height
44'-5 7/10"	7'-8 19/32"	8'-10 17/64"
13.556 m	2.352 m	2.698 m



Weight			Door Opening	
MGW	TARE	NET	Width	Height
67,200 lb	10,580 lb	56,620 lb	7'-8 1/8"	8'-5 3/4"
			2.340 m	2.585 m
30,480 kg	4,800 kg	25,680 kg	CU.M	CU.FT
			86.1	3,040
Purpose				
Used for all kinds of general cargo.				

Kuva 5. Konttien mittoja ja ominaisuuksia (Konttien mittoja 2014.)